



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 40 721 B3 2005.03.03

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 103 40 721.9

(51) Int Cl.⁷: G02B 21/24

(22) Anmeldetag: 04.09.2003

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 03.03.2005

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:

Leica Microsystems Wetzlar GmbH, 35578 Wetzlar,
DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht

gezogene Druckschriften:

DE 36 07 379 C1

DE 35 14 431 A1

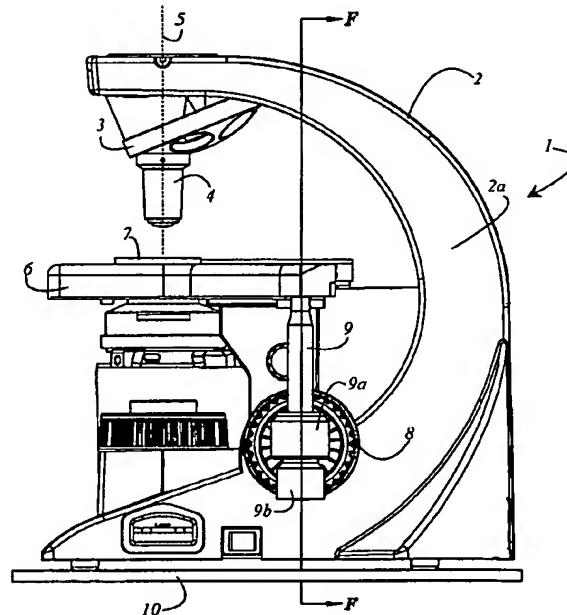
DE 33 21 050 A1

(72) Erfinder:

Gilbert, Manferd, 35641 Schöffengrund, DE;
Pfeifer, Gerhard, 35606 Solms, DE; Kolb,
Hans-Joachim, 35282 Rauschenberg, DE

(54) Bezeichnung: Mikroskop

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mikroskop (1). Das Mikroskop (1) umfasst ein Mikroskopstativ (2), ein eine optische Achse (5) aufweisendes Objektiv (4), ein zur Aufnahme eines Objekts (7) dienender Mikroskopisch (6) und eine zur Fokussierung des Objekts (7) dienende Fokussiereinrichtung (20). Mit der Fokussiereinrichtung (20) ist das Objektiv oder der Mikroskopisch (6) relativ zum Mikroskopstativ (2) in Richtung der optischen Achse (5) des Objektivs (4) positionierbar. Die Fokussiereinrichtung (20) weist mindestens ein Bedienelement (8) auf, mit welchem ein Bediener die Positionierung des Objektivs (4) beziehungsweise des Mikroskopischs (6) steuert. Zur Anpassung der räumlichen Anordnung des Bedienelements (8) an die Bedürfnisse eines Bedieners ist das erfindungsgemäße Mikroskop (1) dadurch gekennzeichnet, dass die räumliche Anordnung des Bedienelements (8) relativ zum Mikroskopstativ (2) veränderbar ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mikroskop. Das Mikroskop umfasst ein Mikroskopstativ, einen Mikroskopisch, mindestens einen Objektiv, das in einer Arbeitsposition eine optische Achse definiert, eine Fokussiereinrichtung mit mindestens einem Bedienelement, das am Mikroskopstativ vorgesehen ist und auf einer Welle der Fokussiereinrichtung sitzt, wobei mit dem mindestens einen Bedienelement eine Relativbewegung zwischen dem Objektiv und dem Mikroskopisch in der Richtung der optischen Achse erzeugbar ist.

[0002] Mikroskope der eingangs genannten Art sind seit Langem aus dem Stand der Technik bekannt. Ganz allgemein erfolgt bei aufrechten und inversen Lichtmikroskopen eine Fokussierung des Objekts durch eine entsprechende Relativpositionierung des Objekts zum Objektiv, und zwar derart, dass ein zu detektierender Objektbereich in der Fokalebene des Objektivs angeordnet ist. Dies kann einerseits dadurch erzielt werden, dass das Objektiv, gegebenenfalls zusammen mit dem das Objektiv aufnehmenden Objektivrevolver, relativ zum Objekt entlang der optischen Achse positioniert wird. In diesem Fall wird das Objekt, beispielsweise auf einem herkömmlichen Objekträger aufgebracht, in eine entsprechende Halterung auf dem Mikroskopisch eingespannt, wobei dieser Mikroskopisch dann nicht in Richtung der optischen Achse des Mikroskopobjektivs bewegt wird. Diese Art der Fokussierung wird üblicherweise bei inversen Lichtmikroskopen angewandt. Andererseits kann der Mikroskopisch relativ zum Mikroskopstativ bewegbar angeordnet sein und zum Fokussieren in Richtung der optischen Achse positioniert werden. In diesem Fall führt das Objektiv keine Relativbewegung zum Mikroskopstativ in Richtung seiner optischen Achse durch. Die letztgenannte Art der Fokussierung wird üblicherweise bei aufrechten Lichtmikroskopen angewandt. Eine Fokussierung mit Hilfe des Mikroskopischs im Sinn der vorliegenden Erfindung liegt auch dann vor, der Mikroskopisch einen Mechanismus aufweist, mit welchem für einen Objekträger über eine, mit Hilfe eines Galvanometers gesteuerte Hub- oder Schwenkbewegung eine Relativpositionierung zum Objektiv durchgeführt wird, wie das beispielsweise bei den konfokalen Laser-Scan-Mikroskopen der Anmelderin der Fall ist.

[0003] In beiden Fällen erfolgt üblicherweise eine Fokussierung des zu untersuchenden Objekts dadurch, dass ein Bediener ein am Mikroskopstativ angeordnetes Bedienelement bedient, wodurch entweder das Objektiv oder der Mikroskopisch in Abhängigkeit von der Bedienung des Bedieners relativ zum Mikroskopstativ in Richtung der optischen Achse des Objektivs positioniert wird. Bei dem Bedienelement handelt es sich um einen, zumeist jedoch um zwei Drehknöpfe (einen Drehknopf für den Feintrieb und

einen Drehknopf für den Grobtrieb), welche um eine Drehachse drehbar angeordnet sind und welche unmittelbar oder mittelbar mit einer Welle gekoppelt sind. Dadurch dass der Bediener den Drehknopf dreht, dreht sich die mit dem Bedienelement gekoppelte Welle. Die Drehung der Welle wiederum wird zumeist auf mechanischem Weg in eine Linearbewegung des Mikroskopischs oder des Objektivs in Richtung der optischen Achse übertragen.

[0004] Das Bedienelement ist meist seitlich in einer bestimmten Höhe an einer Seitenwand des Mikroskopstatis angeordnet, und zwar üblicherweise einige Zentimeter von einer Unterlage entfernt, auf welcher das Mikroskop steht. Diese Anordnung des Bedienelements ist zwar für eine mittlere Handgröße eines Bedieners optimiert, jedoch für Bediener mit großen Händen ist es zu niedrig und für Bediener mit kleinen Händen ist es zu hoch angeordnet. Für Benutzer mit einer von der mittleren Handgröße abweichenden Handgröße ist somit eine Mikroskopbedienung auf Dauer ermüdend und diesbezüglich im Ergebnis nicht ergonomisch.

Stand der Technik

[0005] Das Dokument DE 33 21 050 A1 offenbart ein Mikroskop. Das Mikroskop umfasst eine Einstelleinrichtung mit einer Nabe, auf der ein Bedienelement für eine Grobeinstellung und ein Bedienelement für eine Feineinstellung sitzt. Eine Veränderung der Anordnung der Bedienelemente am Mikroskopstativ ist nicht vorgesehen.

[0006] Das Dokument DE 36 07 379 A1 offenbart ein Mikroskop mit motorisch bewegbarem Fokusstrieb. Der Fokustrieb des Mikroskops ist jedoch nicht in einer Position am Mikroskopstativ veränderbar.

Aufgabenstellung

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Mikroskop der eingangs genannten Art anzugeben und weiterzubilden, mit welchem die Anordnung des Bedienelements an die Bedürfnisse eines Bedieners anpassbar ist, so dass eine ergonomische Mikroskopbedienung auch für Bediener unabhängig von deren Handgrößen möglich ist.

[0008] Das erfindungsgemäße Mikroskop der eingangs genannten Art löst die voranstehende Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1. Danach ist ein solches Mikroskop dadurch gekennzeichnet, dass die räumliche Anordnung des Bedienelements relativ zum Mikroskopstativ veränderbar ist.

[0009] Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass eine Mikroskopbedienung für unterschiedliche Bediener mit unterschiedlichen Handgrößen insbesondere

dann über längere Zeit ergonomisch und effizient erfolgen kann, wenn die Anordnung bzw. die Position des Bedienelements am Mikroskopstativ verändert werden kann. Insoweit muss sich ein Mikroskopbediener mit einer kleinen Handgröße nicht dadurch selbst behelfen, dass er beispielsweise seitlich neben das Mikroskopstativ ein Buch anordnet, auf welchem er dann seine Hand zur Bedienung des Bedienelements ablegt und hierdurch den Abstand zwischen Bedienelement und Unterlage, auf der das Mikroskop steht, verringert. Durch eine erfindungsgemäß veränderbare Anordnung des Bedienelements am Mikroskopstativ ist die Position des Bedienelements individuell an die Bedürfnisse eines Bedieners anpassbar, wodurch in ganz besonders vorteilhafter Weise eine Ermüdung des Arms bzw. der Hand des Bedieners bei der Mikroskopbedienung weitgehend, zumindest die Fokussierung betreffend, vermieden werden kann.

[0010] Nun ist grundsätzlich denkbar, dass das Bedienelement relativ zum Mikroskopstativ in horizontaler und/oder in vertikaler Richtung relativ zu einer Unterlage, auf welcher das Mikroskop angeordnet ist, verändert werden kann. Gerade dann, wenn ein Bediener eine geringe Armlänge hat, kann es vorteilhaft sein, die Anordnung des Bedienelements in horizontaler Richtung derart zu verändern, dass er das Bedienelement „näher zu sich heran holt“.

[0011] Vorzugsweise ist jedoch vorgesehen, dass die räumliche Anordnung des Bedienelements im Wesentlichen in vertikaler Richtung veränderbar ist. Hierzu könnte ein Trägerschlitten vorgesehen sein, welchem das Bedienelement zugeordnet ist und welcher entlang einer am Mikroskopstativ vorgesehenen Führung bewegbar ist. Die Führung kann derart ausgebildet sein, dass das Bedienelement am Mikroskopstativ im Wesentlichen in einer Richtung parallel zur optischen Achse einstellbar ist. In einer anderen Ausführungsform ist die räumliche Anordnung des mindestens einen Bedienelements an mindestens einer Seitenwand des Mikroskopstatis mit einem gekrümmten Langloches im Wesentlichen in vertikaler und horizontaler Richtung einstellbar.

[0012] Üblicherweise wird der Trägerschlitten und die zugeordnete Fokuseinrichtung im Innern des Mikroskopstatis und somit für den Bediener nicht einsehbar angeordnet sein. Im Konkreten ist unter einer Zuordnung des Bedienelements zu dem Trägerschlitten zu verstehen, dass das Bedienelement in seiner räumlichen Anordnung relativ zum Trägerschlitten nicht veränderbar angeordnet ist. Somit könnte in diesem Fall die räumliche Anordnung des Bedienelements zum Mikroskopstativ in vertikaler Richtung durch ein Verschieben des Trägerschlittens bzw. der Fokuseinrichtung variiert werden.

[0013] Die Führung für den Trägerschlitten könnte

eine Kugelführung, insbesondere eine Kreuzrollenführung, oder eine Gleitführung aufweisen, insbesondere eine Schwalbenschwanzführung. Insoweit könnte der Trägerschlitten vergleichbar zu einem Objektivrevolver oder Mikroskopisch gelagert bzw. geführt sein, wobei auch diese Baugruppen in Richtung der optischen Achse eines Objektivs verstellbar angeordnet sind.

[0014] Nun könnte das Bedienelement der Fokussiereinrichtung ganz allgemein mindestens einen Tastschalter aufweisen, mit welchem das Objektiv oder der Mikroskopisch positioniert werden kann. Dies ist insbesondere bei Mikroskopstatis von Forschungsmikroskopen der Fall, bei welchen die Bewegung des Objektivs oder des Mikroskopischs motorisiert erfolgt. Dementsprechend sind die in Form von Tastschaltern ausgeführten Bedienelemente als Geber für eine Steuereinrichtung mit einem entsprechenden Motor ausgebildet. Das Mikroskop ist dann derart ausgebildet, dass die Welle der Fokussiereinrichtung mit einer Kodierscheibe versehen ist, die mit einem Sensorelement zusammenwirkt, das die durch das Bedienelement erzeugte Drehung der Welle in elektrische Signale umwandelt. Das Sensorelement ist z.B. eine Lichtschranke, die fest mit der Fokussiereinrichtung verbunden ist. Es ist im Innern des Mikroskopstatis mindestens ein Motor vorgesehen, der die Relativbewegung zwischen dem Objektiv und dem Mikroskopisch bewirkt. Die Ansteuerung hierzu empfängt der Motor von den durch das Sensorelement generierten Signalen.

[0015] Insbesondere bei einfachen Mikroskopstatis weist jedoch das Bedienelement zur Fokussierung mindestens einen um eine Drehachse drehbar gelagerten Drehknopf (Bedienelement) auf, mit welchem eine Fokussierung auf rein mechanischem Weg realisiert wird. Diese Art der Fokussierung hat sich nicht zuletzt aufgrund der intuitiven Bedienung etabliert und wird auch bei hochpreisigen Mikroskopstatis, gegebenenfalls zusätzlich zu Tastschaltern, eingesetzt. Daher ist in einer bevorzugten Ausführungsform das Bedienelement um eine Drehachse drehbar angeordnet. Vorzugsweise ist es mit einer Welle gekoppelt, welche durch Drehung des Bedienelements drehbar ist. Eine derartige Ausgestaltung ist für sich gesehen aus dem Stand der Technik bekannt.

[0016] Gemäß einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Bedienelement einer Fokuseinrichtung zugeordnet, wobei die Fokuseinrichtung und somit auch das Bedienelement um eine Schwenkachse schwenkbar angeordnet sind. Nun könnte die Fokuseinrichtung auf einem Trägerschlitten angeordnet sein, welcher im Wesentlichen in vertikaler Richtung bewegt werden kann. Hierdurch könnte die räumliche Anordnung des Bedienelements relativ zum Mikroskopstativ durch eine Auf-

wärts- bzw. Abwärtsbewegung des gesamten Trägerschlittens verändert werden. Andererseits könnte bei einer bestimmten Stellung das der Fokuseinrichtung zugeordnete Bedienelement um die vorgesehene Schwenkachse geschwenkt werden, so dass hierdurch gleichzeitig horizontale und vertikale Veränderung der Anordnung des Bedienelements relativ zum Mikroskopstativ erfolgen kann. Bevorzugt ist jedoch vorgesehen, dass lediglich ein Schwenken des Bedienelements um eine Schwenkachse vorgesehen ist, wobei die Schwenkachse am Mikroskopstativ angeordnet ist. Die Anordnung der Schwenkachse am Mikroskopstativ, der Abstand vom Bedienelement zur Schwenkachse und die Festlegung des Schwenkwinkelbereichs ermöglichen eine Veränderung der räumlichen Anordnung des Bedienelements am Mikroskopstativ derart, dass Bewegungen des Bedienelements relativ zum Mikroskopstativ möglich sind, welche im Wesentlichen eine vertikale und eine horizontale Richtungskomponente aufweisen. Diese Ausführungsform kann in besonders vorteilhafter Weise konstruktiv relativ einfach ausgeführt werden, so dass die Herstellungskosten hierfür gering gehalten werden können.

[0017] Zur schwenkbaren Anordnung des Bedienelements könnte die Fokussiereinrichtung vorgesehen sein, welche um die Schwenkachse schwenkbar angeordnet und welcher das Bedienelement zugeordnet ist. Vorzugsweise ist die Fokuseinrichtung im Inneren des Mikroskopstatis und von einem Bediener nicht einsehbar angeordnet.

[0018] Grundsätzlich könnte eine Bedienermanipulation des Bedienelements mechanisch oder auf anderem Weg zur Erzeugung einer Relativbewegung zwischen dem Mikroskopisch und dem Objektiv übertragen werden. Falls das Bedienelement lediglich einen elektrischen Geber aufweist, bietet es sich an, die vom Geber erzeugten Signale auf elektrischem Weg, beispielsweise über eine flexible Kabelverbindung zu übertragen und zur Erzeugung einer Relativbewegung zwischen dem Mikroskopisch und dem Objektiv zu verwenden. Insbesondere zur mechanischen Übertragung einer Bedienermanipulation des Bedienelements könnte zur Schwenkachse der Fokussiereinrichtung eine im Wesentlichen koaxial angeordnete, drehbar gelagerte zweite Welle vorgesehen sein. Die Welle könnte hierbei derart ausgebildet sein, dass eine Drehbewegung einer Welle des Bedienelements auf die zweite Welle übertragbar ist, wobei diese Lösung voraussetzt, dass das Bedienelement um eine Drehachse drehbar und mit einer Welle gekoppelt ist, welche durch Drehung des Bedienelements drehbar ist.

[0019] Bei einer mechanischen Übertragung der Manipulation des Bedienelements zur Fokussiereinrichtung ist vorzugsweise vorgesehen, die Drehbewegung zwischen der Welle des Bedienelements und

der zweiten Welle formschlüssig zu übertragen. Dies könnte insbesondere mit mindestens zwei Zahnrädern bewirkt werden, wobei vorzugsweise an jeder Welle jeweils ein Zahnrad drehfest angeordnet ist und wobei die Zahnräder in kämmendem Eingriff miteinander stehen. An einer Welle könnten zumindest in einem Bereich auch Zähne vorgesehen sein, so dass an dieser Welle kein Zahnrad vorzusehen ist.

[0020] Nun könnte bei einer schwenkbar gelagerten Fokuseinrichtung die Drehbewegung der zweiten Welle formschlüssig auf einen Mechanismus übertragbar sein, welcher das Objektiv oder den Mikroskopisch relativ zum Mikroskopstativ in Richtung der optischen Achse des Objektivs bewegt. Unter einer formschlüssigen Übertragung ist insbesondere der kämmende Eingriff mindestens zweier, komplementär zueinander ausgestalteter Bauteile zu verstehen. Beispielsweise könnten die zwei Bauteile zwei Zahnräder oder ein Zahnrad und eine Zahnstange aufweisen.

[0021] Für den Fall, dass lediglich eine Relativbewegung der Fokuseinrichtung und somit des Bedienelements zum Mikroskopstativ in vertikaler Richtung erfolgt, könnte die Drehbewegung einer dem Trägerschlitten zugeordneten Drehachse des Bedienelements formschlüssig auf einen Mechanismus übertragbar sein. Dieser Mechanismus bewegt dann ebenfalls das Objektiv oder den Mikroskopisch relativ zum Mikroskopstativ in Richtung der optischen Achse des Objektivs.

[0022] Ganz allgemein könnte mindestens eine weitere Zwischenwelle vorgesehen sein, welche zur formschlüssigen Übertragung der Drehbewegung einer Welle des Bedienelements auf einen Mechanismus dient, welcher das Objektiv oder den Mikroskopisch relativ zum Mikroskopstativ in Richtung der optischen Achse des Objektivs bewegt. Hierdurch können entsprechende Unter- bzw. Übersetzungen der Drehbewegung der Welle des Bedienelements auf den Mechanismus erzielt werden, beispielsweise durch eine geeignete Auswahl von unterschiedlichen Zahnraddurchmessern. Dies ermöglicht einerseits eine zügige Positionierung des Objektivs oder des Mikroskopischs entlang eines gesamten Positionierungsbereichs und andererseits eine ausreichende Feinpositionierung des Objektivs oder des Mikroskopischs, so dass ein bestimmter Objektbereich gezielt und mit ausreichender Auflösung der Positionierungsbewegung fokussiert werden kann.

[0023] Im Konkreten könnte der Mechanismus zum Bewegen des Objektivs oder des Mikroskopischs relativ zum Mikroskopstativ in Richtung der optischen Achse des Objektivs eine Zahnstange aufweisen. Die Zahnstange steht in diesem Fall in kämmendem Eingriff mit der zweiten Welle bzw. mit einer dem Trägerschlitten zugeordneten Drehachse des Bedienele-

ments. Da der Mikroskopisch oder das Mikroskopobjektiv zur Fokussierung in Richtung der optischen Achse des Mikroskopobjektivs zu bewegen ist, und diese zumeist vertikal ausgerichtet ist, bietet es sich an, die Zahnstange mit ihrer Längsachse ebenfalls vertikal auszurichten, so dass die Drehbewegung einer mit der Zahnstange in kämmendem Eingriff stehenden Welle unmittelbar in eine lineare Bewegung in vertikaler Richtung umgesetzt wird.

[0024] Nachdem nun das Bedienelement von einem Bediener in seiner räumlichen Position relativ zum Mikroskopstativ bedienerspezifisch angeordnet ist, ist vorgesehen, das Bedienelement in einer vom Bediener gewählten, bestimmten Position zu fixieren. Hierzu sind Mittel vorgesehen, mit denen der Trägerschlitten bzw. die Fokuseinrichtung am Mikroskopstativ fixiert werden kann. Diese Fixierung erfolgt vorzugsweise kraftschlüssig, beispielsweise mit Hilfe eines Verklemmens eines Teils des Bedienelements mit dem Mikroskopstativ.

[0025] Ganz besonders bevorzugt weist das mindestens eine Bedienelement einen Grobtrieb und/oder einen Feintrieb auf. Insoweit kann für einen Mikroskopbediener in gewohnter Weise der Mikroskopisch bzw. das Objektiv über einen größeren Verstellbereich mit dem Grobtrieb und/oder über einen kleinen Verstellbereich mit dem Feintrieb eingestellt werden. Der Grobtrieb bzw. der Feintrieb kann in einer aus dem Stand der Technik bekannten Weise motorisiert oder mechanisch ausgebildet sein, wobei eine mechanische Ausbildung vorzugsweise mit Hilfe eines Kugelumlauftriebs realisierbar ist.

[0026] Für eine motorische Ausgestaltung der Fokussiereinrichtung könnte mindestens ein Motor vorgesehen sein, mit welchem eine Welle der Fokussiereinrichtung drehbar bzw. antreibbar ist. Vorzugsweise könnte eine dem Bedienelement zugeordnete Welle von dem Motor gedreht werden. Der Motor könnte einen Schrittmotor und gegebenenfalls ein Untersetzungsgetriebe aufweisen.

[0027] In einer bevorzugten Ausführungsform ist am Mikroskopstativ eine Führung vorgesehen, an welcher der Mikroskopisch oder ein das Objektiv aufnehmender Objektivrevolver bewegbar ist. Bei dieser Führung könnte es sich um eine Kugelführung, insbesondere um eine Kreuzrollenführung, oder um eine Gleitführung, insbesondere um eine Schwalbenschwanzführung, handeln.

Ausführungsbeispiel

[0028] Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszustalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche und andererseits auf die

nachfolgende Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im Allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. Die Zeichnung zeigt in:

[0029] Fig. 1 eine Seitenansicht eines Mikroskops in dem die erfindungsgemäße Lehre verwirklicht ist;

[0030] Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Mikroskops, bei der einige Elemente entfernt sind, um einen besseren Eindruck vom Mikroskopstativ zu gewinnen;

[0031] Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Mikroskops von vorne;

[0032] Fig. 4 eine dreidimensionale Ansicht eines erfindungsgemäßen Mikroskopstatis von unten ins Innere des Mikroskopstatis;

[0033] Fig. 5 eine dreidimensionale Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer Fokussiereinrichtung gemäß eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Mikroskops;

[0034] Fig. 6 eine Detailansicht der Fokuseinrichtung entlang der Schnittlinie F-F aus Fig. 1;

[0035] Fig. 7 eine Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung, wobei lediglich eine vertikale Verstellung der Fokuseinrichtung möglich ist,

[0036] Fig. 8 eine Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung, wobei eine Verstellung der Fokuseinrichtung mit einer horizontalen und einer vertikalen Komponente möglich ist; und

[0037] Fig. 9 eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, bei der eine elektronische Kodierung der Drehbewegung der Bedienelemente des Mikroskops vorgenommen ist.

[0038] In den Fig. 1 bis 9 sind gleiche oder ähnliche Bauteile mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0039] Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines Mikroskops 1 in dem die erfindungsgemäße Lehre verwirklicht ist. Das Mikroskop 1 umfasst ein Mikroskopstativ 2. Das Mikroskop 1 steht auf einer Unterlage 10. Ferner ist am Mikroskopstativ 2 ein Revolver 3 vorgesehen, der mindestens ein Objektiv 4 trägt. Das Objektiv 4 kann durch den Revolver 3 in eine Arbeitsposition geschwenkt werden. Das Objektiv 4 besitzt eine optische Achse 5, die in der Arbeitsposition des Ob-

Jektivs 4 auf einem Mikroskopisch 6 senkrecht steht. Auf dem Mikroskopisch 6 kann ein zu untersuchendes Objekt 7 abgelegt werden. Das Mikroskop 1 weist eine zur Fokussierung des Objekts 7 dienende Fokussiereinrichtung 20 (siehe **Fig. 5**) auf, wobei die Fokussiereinrichtung 20 im Innern des Mikroskopstatis 2 montiert ist. Mit dieser Fokussiereinrichtung 20 ist der Mikroskopisch 6 relativ zum Mikroskopstatis 2 in Richtung der optischen Achse 5 des Objektivs 4 positionierbar. Die Fokussiereinrichtung 20 trägt zwei Bedienelemente 8 (in der Seitenansicht von **Fig. 1**, ist nur ein Bedienelement 8 dargestellt). Die Bedienelemente 8 sind an den beiden Seitenwänden 2a und 2b des Mikroskopstatis 2 vorgesehen. Mit diesen Bedienelementen 8 kann ein Benutzer die Verstellung des Mikroskopisches 6 in Richtung der optischen Achse 5 ermöglichen. Die Verstellung des Mikroskopisches 6 führt zu einer Fokussierung des auf dem Mikroskopisch 6 vorhandenen Objekts 7. Unmittelbar vor dem Bedienelement 8 ist ein Verstellelement 9 für den Mikroskopisch 6 positioniert. Das Verstellelement 9 ist mit dem Mikroskopisch 6 verbunden und ermöglicht einer Verstellung des Mikroskopisches 6 senkrecht zur optischen Achse 5, wodurch das Objekt 7 im Abbildungsfeld des Objektivs 4 positioniert werden kann. Das Verstellelement 9 umfasst ein X-Element 9a, das die Verstellung des Mikroskopisches 6 in der X-Richtung ermöglicht. Ferner umfasst das Verstellelement 9 ein Y-Element 9b, das die Verstellung des Mikroskopisches 6 in der Y-Richtung ermöglicht.

[0040] **Fig. 2** stellt eine perspektivische Ansicht des Mikroskops 1 dar, bei der einige Elemente entfernt sind, um einen besseren Eindruck vom Mikroskopstatis 2 und dessen Ausgestaltung zu gewinnen. Das Mikroskopstatis 2 besitzt einen Flansch 11 z.B. zur Befestigung eines Binokulars (nicht dargestellt). Dies soll jedoch in keiner Weise als Beschränkung aufgefasst werden. Ferner weiß das Mikroskopstatis 2 ein Halteelement 12 für den Mikroskopisch 6 (siehe

[0041] **Fig. 1**) auf. Das Halteelement 12 ist durch die Fokuseinrichtung 20 parallel zur optischen Achse 5 des in der Arbeitsposition befindlichen Objektivs 4 bewegbar. Die im Innern des Mikroskopstatis 2 montierte Fokussiereinrichtung 20 besitzt ein erstes Ende 14a und ein zweites Ende 14b (siehe **Fig. 5**). Das erste und das zweite Ende 14a und 14b greifen durch eine Öffnung 15 an der ersten bzw. zweiten Seitenwand 2a und 2b des Mikroskopstatis 2 hindurch. Wie bereits in der Beschreibung zu **Fig. 1** erläutert, ist am ersten und am zweiten Ende der Fokussiereinrichtung 20 jeweils ein Bedienelement 8 anbringbar. Bei dem in **Fig. 2** dargestellten Ausführungsbeispiel besitzt die Öffnung 15 die Form eines gekrümmten Langloches 13, das an den gegenüberliegenden Seitenwänden 2a und 2b des Mikroskopstatis 2 ausgebildet ist. Bei der in **Fig. 7** dargestellten Ausführungsform greift ebenfalls die im Innern

des Mikroskopstatis 2 montierte Fokussiereinrichtung 20 mit dem ersten Ende 14a und dem zweiten Ende 14b (siehe **Fig. 5**) durch die Öffnung 15 an der ersten bzw. zweiten Seitenwand 2a und 2b des Mikroskopstatis 2 hindurch. Die Öffnung 15 ist in dieser Ausführungsform als Längsöffnung 51 in der ersten und der zweiten Seitenwand 2a und 2b ausgestaltet.

[0042] **Fig. 3** stellt eine perspektivische Ansicht des Mikroskops 1 von vorne dar. Das Mikroskopstatis 2 ist im Inneren zum Teil aus mehreren Streben 16 aufgebaut. Dies führt zum einen zu einer Materialersparnis und zum anderen zu einer Versteifung des Mikroskopstatis 2. Ebenso sind im Innern des Halteelements 12 für den Mikroskopisch 2 mehrere Montagepositionen 17 ausgebildet. Jede der Montagepositionen 17 besteht aus einer ersten Anschlagsfläche 17a und einer zweiten Anschlagsfläche 17b. Die erste und die zweite Anschlagsfläche 17a und 17b stehen aufeinander senkrecht und sind derart ausgestaltet, dass ein an dieser Position zu befestigendes Bauteil (nicht dargestellt) ohne weitere Justage mit Schrauben in der Position befestigt werden kann. In **Fig. 3** ist an der zweiten Seitenwand 2b das zweite Ende 14b der im Inneren der Mikroskopstatis 2 vorgesehenen Fokussiereinrichtung 20 zu sehen. Eine Drehachse 18 der Fokussiereinrichtung 20 ist ebenfalls über die erste und die zweite Seitenwand 2a und 2b zugänglich.

[0043] **Fig. 4** zeigt eine dreidimensionale Ansicht eines erfindungsgemäßen Mikroskopstatis 2 von unten und gewährt somit einen Einblick in das Innere 2c des Mikroskopstatis 2. Die in **Fig. 5** gezeigte Fokussiereinrichtung 20 ist im Inneren 2c des Mikroskopstatis 2 fixierbar. Die beiden Enden 14a und 14b der Fokussiereinrichtung 20 ragen hierzu über die beiden Seitenwände 2a und 2b des Mikroskopstatis 2 hinaus (siehe **Fig. 2**). Die Fokussiereinrichtung 20 umfasst eines von mehreren Zahnrädern 22. Eines der Zahnräder der Fokussiereinrichtung 20 steht in kämmendem Eingriff mit einem Mechanismus 24, der die Drehbewegung eines der Zahnräder formschliessig auf den Mechanismus 24 überträgt, welcher den Mikroskopisch 3 relativ zum Mikroskopstatis 2 in Richtung der optischen Achse 5 eines Objektivs 4 bewegt.

[0044] **Fig. 5** stellt eine dreidimensionale Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer Fokussiereinrichtung 20 gemäß eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Mikroskops 1 dar. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel besitzt die Fokussiereinrichtung 20 eine Schwenkachse 23, um die die Fokussiereinrichtung 20 schwenkbar angeordnet ist. Die Schwenkachse 23 ist hierbei am Mikroskopstatis 2 bzw. im Innern 2c des Mikroskopstatis 2 schwenkbar gelagert.

[0045] Die Fokussiereinrichtung 20 umfasst zwei

längliche Bohrungen 25, durch welche ein Stift bzw. eine in **Fig. 5** nicht gezeigte zweite Welle eingebracht werden kann, mit welcher die Fokussiereinrichtung 20 am Mikroskopstativ 2 schwenkbar angebracht werden kann. Demgemäß verläuft die Schwenkachse 23 der Fokussiereinrichtung 20 aus **Fig. 5** mittig durch die zwei Bohrungen 25, was in **Fig. 5** gestrichelt eingezeichnet ist. Diese Bohrungen 25 tragen eine zweite Welle 21. Fokussiereinrichtung 20 besitzt die erste Welle 26, die parallel zur Schwenkachse 23 angeordnet ist. Die erste Welle 26 ist um eine Achse 27 drehbar angeordnet und weist das erste und das zweite Ende 14a und 14b auf, an denen die Bedienelemente 8 für die Fokussiereinrichtung 20 befestigt sind. Die Drehbewegung zwischen der ersten Welle 26, der Fokussiereinrichtung 20 und der zweiten Welle 21 ist formschlüssig übertragbar. Hierzu ist ein auf der zweiten Welle 26 drehfest angeordnetes Zahnrad 22 vorgesehen. In einem mittleren Bereich der ersten Welle 26 sind Zähne 21a ausgebildet, welche mit den Zähnen des Zahnrads 22 in kämmendem Eingriff stehen.

[0046] Die Drehbewegung der zweiten Welle 21 ist formschlüssig auf den Mechanismus 24 (siehe **Fig. 4**) übertragbar, welcher den Mikroskopisch 6 relativ zum Mikroskopstativ 2 in Richtung der optischen Achse 5 eines Objektivs 4 bewegt. Hierzu ist ein zweites Zahnrad 28 an der zweiten Welle 21 vorgesehen, welches mit der zweiten Welle 21 drehfest verbunden ist. Das zweite Zahnrad 21 steht in kämmendem Eingriff mit der Zahnstange 30, welche einen Teil des Mechanismus 24 darstellt, mit welchem der Mikroskopisch 3 relativ zum Mikroskopstativ 2 in Richtung der optischen Achse 5 eines Objektivs 4 bewegbar ist. Die Fokuseinrichtung 20 ist an einer Seite mit einem Flansch 32 versehen, womit die Fokuseinrichtung 20 an einer Seitenwand 2a oder 2b des Mikroskopstatis 2 fixiert bzw. angepresst wird. Somit tritt eine Klemmfixierung der Fokuseinrichtung 20 am Mikroskopstativ ein.

[0047] **Fig. 6** ist eine Detailansicht der Fokuseinrichtung 20 entlang der Schnittlinie F-F aus **Fig. 1**. In **Fig. 3** ist gezeigt, dass die Bedienelemente 8 einen Grobtrieb 8a und einen Feintrieb 8b aufweisen. Der Grobtrieb 8a des Bedienelements 8 ist vom Bediener über die Drehknöpfe 35 bedienbar. Die Drehknöpfe 35 des Grobtriebs 8a stehen mit der ersten Welle 26 in drehfester Verbindung, so dass ein Drehen eines Drehknopfs 35 unmittelbar das Drehen der ersten Welle 26 bewirkt. Es sind jeweils zwei Drehknöpfe 35 für den Grobtrieb 8a vorgesehen, und zwar einer an der linken Seitenwand 2a und ein weiterer an der rechten Seitenwand 2b des Mikroskopstatis 2. Dementsprechend erstreckt sich die der Fokuseinrichtung 20 zugeordneten ersten Welle 26 quer durch das Innere 2c des Mikroskopstatis 2. Weiterhin ist mindestens ein weiterer Drehknopf 36 vorgesehen, welcher drehfest auf einer Welle 40 angeordnet ist.

Durch Drehen des Drehknopfes 36 dreht sich die Welle 40, welche aufgrund einer Kraftschlussverbindung eine Kugel 38 eines Kugelumlauftriebs 39 dreht. Diese wiederum überträgt ihre Drehung auf die erste Welle 26 des Bedienelements 8. Aufgrund des Untersetzungsverhältnisses zwischen der Welle 40, der Kugel 38 und dem Gehäuse 34 (siehe **Fig. 5**) des Kugelumlauftriebs 39 wird die Welle 26 bei Betätigung des Drehknopfs 36 mit einer großen Untersetzung gedreht, was letztendlich eine Feinpositionierung des Objekts 7 relativ zum Objektiv 4 ermöglicht.

[0048] In **Fig. 7** ist die Fokuseinrichtung 20 auf einen gezeigten Trägerschlitten 41 und nicht am Mikroskopstativ 2 fixiert. Die Abwärtsbewegung des Trägerschlittens 41 wird durch eine am Mikroskopstativ 2 angeordnete Feder 42 verhindert. Die am Trägerschlitten 41 gelagerte Welle 21 kann durch die in **Fig. 8** gestrichelt angedeutete Längsöffnung 43 aus dem Mikroskopstativ 2 seitlich herausragen. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist die im Mikroskopstativ 2 vorgesehene Öffnung 15 kreissegmentförmig bzw. als gekrümmtes Langloch 13 ausgebildet, wobei die Kreissegmentform an den Abstand der Achse 27 der Fokuseinrichtung 20 zur Achse 9 bzw. zur ersten Welle 26 des Bedienelements 8 angepasst ist.

[0049] Gemäß des Ausführungsbeispiels aus **Fig. 7** ist die Drehbewegung der dem Trägerschlitten 41 zugeordneten Welle 26 des Bedienelements 8 formschlüssig auf den Mechanismus 24 übertragbar, welcher den Mikroskopisch 6 relativ zum Mikroskopstativ 2 in Richtung der optischen Achse 5 des Objektivs 4 bewegt. Zur formschlüssigen Kraftübertragung kann mindestens eine weitere Zwischenwelle 19 (siehe auch **Fig. 8**) vorgesehen ist, welche zur formschlüssigen Übertragung der Drehbewegung der ersten Welle 26 auf den Mechanismus 24 dient, welcher die Relativbewegung zwischen Objektiv 4 und Mikroskopisch 6 in Richtung der optischen Achse 5 des Objektivs 4 erzeugt. Gemäß dieses Ausführungsbeispiels ist am Trägerschlitten 41 die Welle 26 des Bedienelements 8 drehbar gelagert ausgebildet, welche mit dem Zahnrad 22 in kämmendem Eingriff steht wobei das Zahnrad 22 drehfest auf der zweiten Welle 21 angebracht ist. Die zweite Welle 21 ist ebenfalls an dem Trägerschlitten 41 drehbar gelagert. Somit hat die zweite Welle 21 die Funktion einer weiteren Zwischenwelle, welche zur formschlüssigen Übertragung der Drehbewegung der ersten Welle 26 des Bedienelements 8 auf den Mechanismus 24 dient, welcher den Mikroskopisch 6 relativ zum Mikroskopstativ 2 in Richtung der optischen Achse 5 des Objektivs 4 bewegt. Die Drehbewegung des Bedienelements 8 wäre – von dem Erzielen eines vorgegebenen Untersetzungsverhältnisses abgesehen – ebenso unmittelbar von der ersten Welle 26 auf die Zahnstange 44 des Mechanismus 24 übertragbar.

[0050] Gemäß dem Ausführungsbeispiel aus **Fig. 7**

ist das der Einfachheit halber nicht gezeigte Bedienelement 8 im Wesentlichen in vertikaler Richtung bewegbar angeordnet. Die vertikale Bewegungsrichtung ist hierbei mit dem Doppelpfeil 46 angedeutet. Hierzu ist der Trägerschlitten 41 vorgesehen, welchem das Bedienelement 8 zugeordnet ist. Der Trägerschlitten 41 ist entlang einer am Mikroskopstativ 2 vorgesehenen Führung 47 bewegbar angeordnet, wobei die Führung 47 eine Kreuzrollenführung aufweist, die schematisch durch einzeln eingezeichnete Kugeln angedeutet ist. Falls der in Fig. 7 gezeigte Trägerschlitten 41 nicht am Mikroskopstativ 2 fixiert ist, wird eine Abwärtsbewegung des Trägerschlittens 41 durch die am Mikroskopstativ 2 angeordnete Feder 42 verhindert. Die am Trägerschlitten 41 gelagerte Welle 26 kann durch die in Fig. 1 gestrichelt angedeutete Längsöffnung 51 aus dem Mikroskopstativ 2 seitlich herausragen.

[0051] Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist die im Mikroskopstativ 2 vorgesehene Öffnung 15 als gekrümmtes Langloch 13 bzw. als Kreissegment ausgebildet, wobei die Kreissegmentform an den Abstand der Schwenkachse 21 der Fokussiereinrichtung 20 zur Drehachse 27 bzw. zur Welle 26 des Bedienelements 8 angepasst ist. Die kreissegmentförmige Öffnung 15 aus Fig. 8 entspricht dem in Fig. 2 und 3 gezeigten gekrümmten Langloch 13. Die Schwenkbewegung der Fokuseinrichtung 20 ist hier mit den gekrümmten Doppelpfeilen 55 angedeutet.

[0052] Fig. 9 zeigt eine Schnittansicht einer weiteren Aufführungsform der Erfindung, bei der eine elektronische Kodierung der Drehbewegung der Bedienelemente 8a und 8b des Mikroskops 1 vorgenommen ist. Die am Mikroskopstativ 2 vorgesehenen Bedienelemente 8 umfassen einen Grobtrieb 8a und einen Feintrieb 8b. Der Grobtrieb 8a des Bedienelements 8 ist vom Bediener über die Drehknöpfe 35 bedienbar. Die Drehknöpfe 35 des Grobtriebs 8a stehen mit der ersten Welle 26 in drehfester Verbindung, so dass ein Drehen eines Drehknopfs 35 unmittelbar das Drehen der Welle 26 bewirkt. In dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel ist die Welle 26 mit einer Kodierscheibe 60 verbunden. Bei Drehung der Welle 26 mit den Bedienelementen 8 wird somit die Kodierscheibe 60 mitgedreht und die Drehung der Kodierscheibe wird mit einem Sensorelement 61 detektiert und in entsprechende elektrische Signale umgesetzt, die zur Ansteuerung eines Motors 62 benutzt werden. Der Motor 62 dient dazu den Mikroskopstisch 3 in Richtung der optischen Achse 5 zu bewegen, wodurch eine Fokussierung des auf dem Mikroskopstisch 3 befindlichen Objektes 7 erreicht wird. Ein Verstellung der Bedienelemente 8 hinsichtlich ihrer Lage am Mikroskopstativ 2 erfolgt gemäß den in den Fig. 7 und Fig. 8 beschriebenen Ausführungsbeispielen.

[0053] Abschließend sei ganz besonders darauf hingewiesen, dass die voranstehend erörterten Aus-

führungsbeispiele lediglich zur Beschreibung der beanspruchten Lehre dienen, diese jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele einschränken.

Bezugszeichenliste

1	Mikroskop
2	Mikroskopstativ
2a	erste Seitenwand
2b	zweite Seitenwand
2c	Innen des Mikroskopstativs
3	Revolver
4	Objektiv
5	optische Achse
6	Mikroskopisch
7	Objekt
8	Bedienelemente
8a	Grobtrieb
8b	Feintrieb
9	Verstellelement
9a	X-Element
9b	Y-Element
10	Unterlage
11	Flansch
12	Halteelement
13	gekrümmtes Langloch
14a	erstes Ende
14b	zweites Ende
15	Öffnung
16	Streben
17	Montagepositionen
17a	erste Anschlagsfläche
17b	zweite Anschlagsfläche
18	Drehachse
19	Zwischenwelle
21	zweite Welle
20	Fokussiereinrichtung
21	zweite Welle
21a	Zähne
22	erstes Zahnrad
23	Schwenkachse
24	Mechanismus
25	längliche Bohrungen
26	erste Welle
27	Achse
28	zweites Zahnrad
30	Zahnstange
32	Flansch
34	Gehäuse des Kugelumlauftriebs
35	Drehknopf
36	Drehknopf
38	Kugel
39	Kugelumlauftrieb
40	Welle
41	Trägerschlitten
42	Feder
44	Zahnstange

46	Doppelpfeil
47	Führung
55	gekrümmte Doppelpfeile
60	Kodierscheibe
61	Sensorelement
62	Motors
F-F	Schnittebene

Patentansprüche

1. Mikroskop (1), mit einem Mikroskopstativ (2), einem Mikroskopisch (3), mindestens einem Objektiv (4), das in einer Arbeitsposition eine optische Achse (5) definiert, einer Fokussiereinrichtung (20) mit mindestens einem Bedienelement (8), das am Mikroskopstativ (2) vorgesehen ist und auf einer Welle (26) der Fokussiereinrichtung (20) sitzt, wobei mit dem mindestens einem Bedienelement (8) eine Relativbewegung zwischen dem Objektiv (4) und dem Mikroskopisch (6) in der Richtung der optischen Achse (5) erzeugbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die räumliche Anordnung des mindestens einen Bedienelements (8) an einer Seitenwand (2a, 2b) des Mikroskopstatis (2) einstellbar ist, und dass eine Öffnung (15) in der Seitenwand (2a, 2b) des Mikroskopstatis vorgesehen ist, entlang der die räumliche Anordnung des Bedienelements (8) parallel zur Seitenwand (2a, 2b) veränderbar ist.

2. Mikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (15) als gekrümmtes Langloch (13) ausgebildet ist.

3. Mikroskop nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die räumliche Anordnung des mindestens einen Bedienelements (8) an einer Seitenwand (2a, 2b) des Mikroskopstatis (2) mittels des gekrümmten Langloches (13) im Wesentlichen in vertikaler und horizontaler Richtung einstellbar ist.

4. Mikroskop nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die räumliche Anordnung des mindestens einen Bedienelements (8) mittels einer Schwenkachse (23) einstellbar ist, um die das mindestens eine Bedienelement (8) schwenkbar ist.

5. Mikroskop nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine zur Schwenkachse (23) im Wesentlichen koaxial angeordnete zweite Welle (21) vorgesehen ist, welche derart ausgebildet ist, dass eine Drehbewegung der ersten Welle (26) durch das Bedienelement (8) auf die zweite Welle (26) übertragbar ist.

6. Mikroskop nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehbewegung zwischen der ersten Welle (26) des Bedienelements (8) und der zweiten Welle (21) formschlüssig übertragbar ist.

7. Mikroskop nach Anspruch 6, dadurch gekenn-

zeichnet, dass mindestens zwei Zahnräder (21a, 22) vorgesehen sind, wobei an jeder Welle (21, 26) jeweils eines der Zahnräder (21a, 22) drehfest angeordnet ist und wobei die Zahnräder (21a, 22) in kämmendem Eingriff miteinander stehen.

8. Mikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass die Öffnung (15) eine Längsöffnung (51) ist.

9. Mikroskop nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Trägerschlitten (41) vorgesehen ist, welchem die Fokussiereinrichtung (4) und das Bedienelement (5) zugeordnet sind und welcher entlang einer am Mikroskopstativ (2) vorgesehenen Führung (47) gleitet.

10. Mikroskop nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Führung (47) für den Trägerschlitten (41) eine Kugelführung, insbesondere eine, Kreuzrollenführung, oder eine Gleitführung, insbesondere eine Schwalbenschwanzführung, aufweist.

11. Mikroskop nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehbewegung einer zweiten Welle (21) formschlüssig auf einen Mechanismus (24) übertragbar ist, welcher die Relativbewegung zwischen dem Objektiv (4) und dem Mikroskopisch (6) in Richtung der optischen Achse (5) des Objektivs (4) erzeugt.

12. Mikroskop nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Mechanismus (24) eine Zahnstange (44) aufweist, welche im kämmenden Eingriff mit der zweiten Welle (21) bzw. mit der dem Trägerschlitten (41) zugeordneten Achse (27) steht.

13. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Welle (26) der Fokussiereinrichtung (20) mit einer Kodierscheibe (60) versehen ist, die mit einem Sensorelement (61) zusammenwirkt, das die durch das Bedienelement (8) erzeugte Drehung der ersten Welle (26) in elektrische Signale umwandelt.

14. Mikroskop nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (61) eine Lichtschranke ist, die fest mit der Fokussiereinrichtung (20) verbunden ist.

15. Mikroskop nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Motor (62) im Mikroskopstativ vorgesehen ist, der die Relativbewegung zwischen dem Objektiv (4) und dem Mikroskopisch (6) bewirkt.

16. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Mittel (32) vorgesehen ist, mit welchem die Fokussiereinrichtung (4) am Mikroskopstativ (2) fixierbar

ist.

17. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Bedienelement (8) einen Grobtrieb (8a) und/oder einen Feintrieb (8b) aufweist.

18. Mikroskop nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Bedienelemente (8) an jeder der beiden Seitenwände (2a, 2b) des Mikroskopstatis (2) vorgesehen sind.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

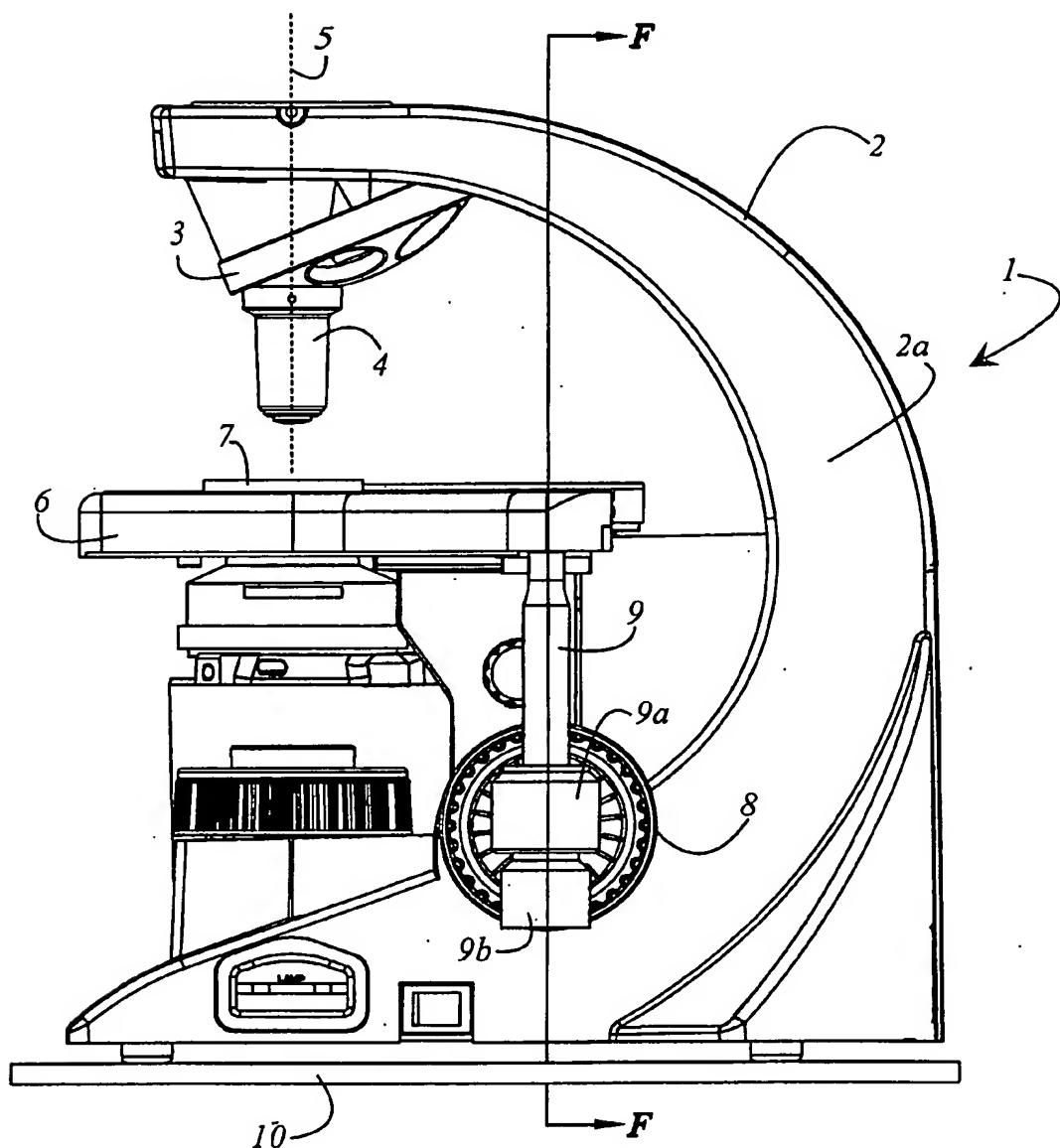


Fig. 1

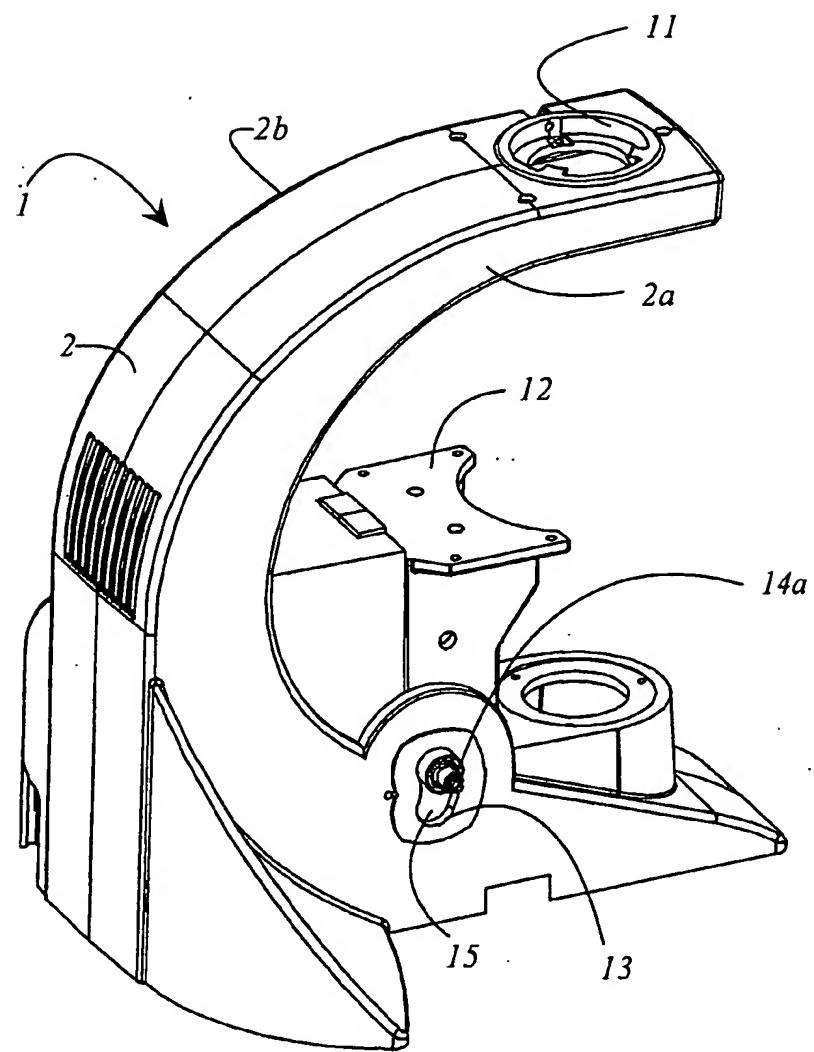


Fig. 2

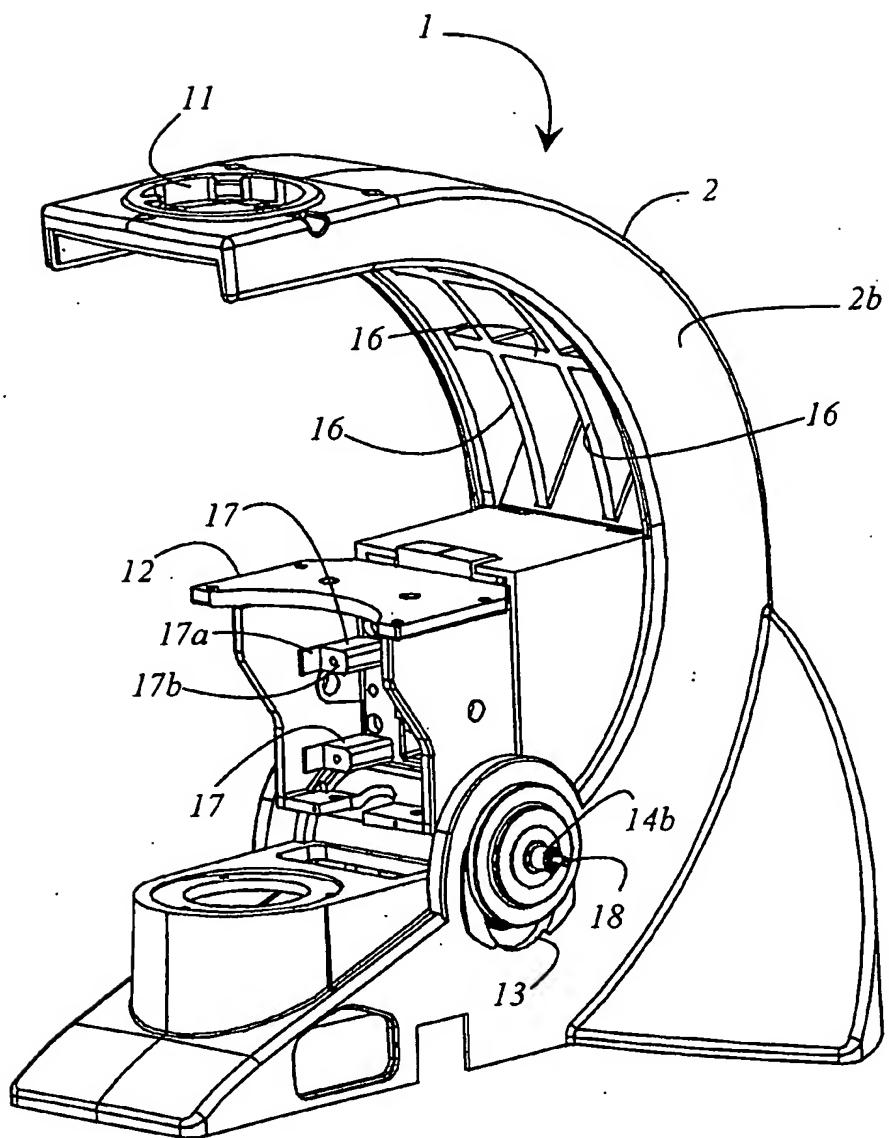


Fig. 3

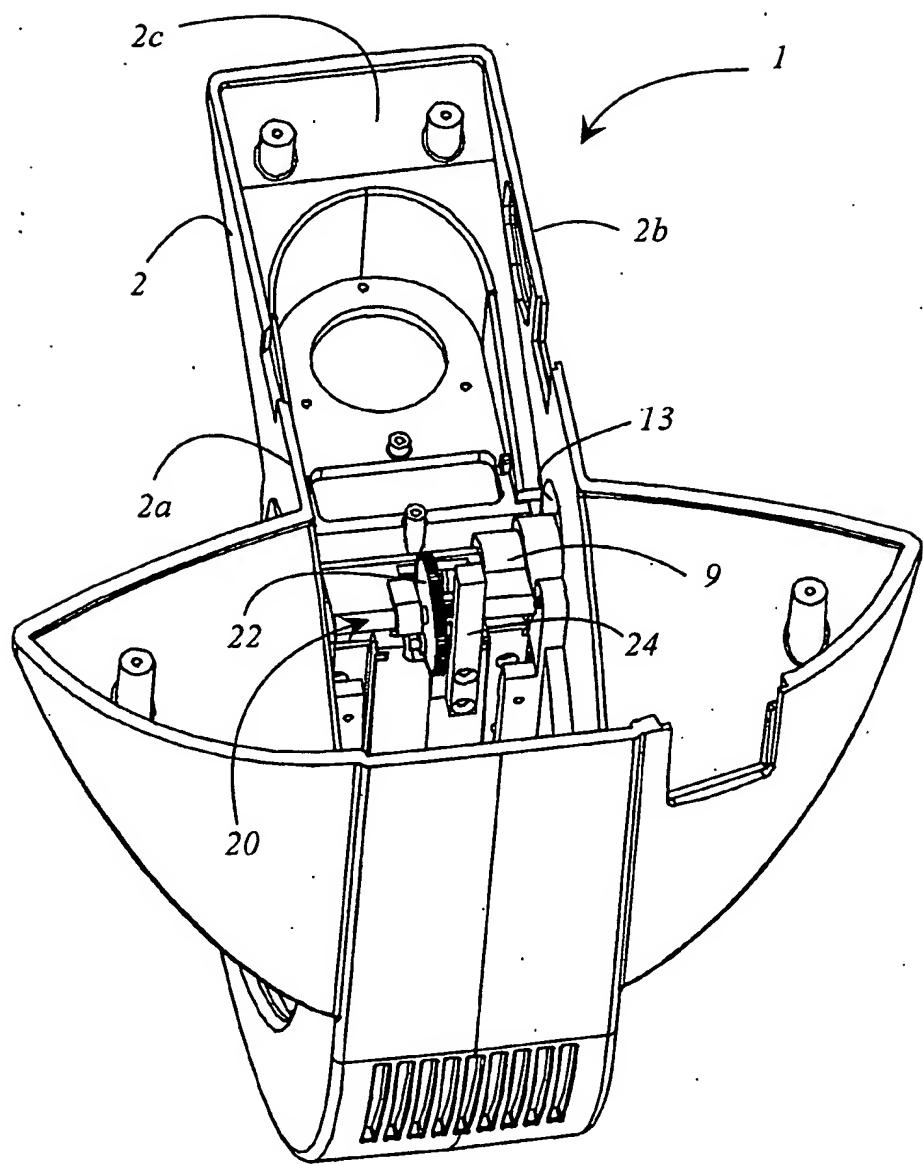


Fig. 4

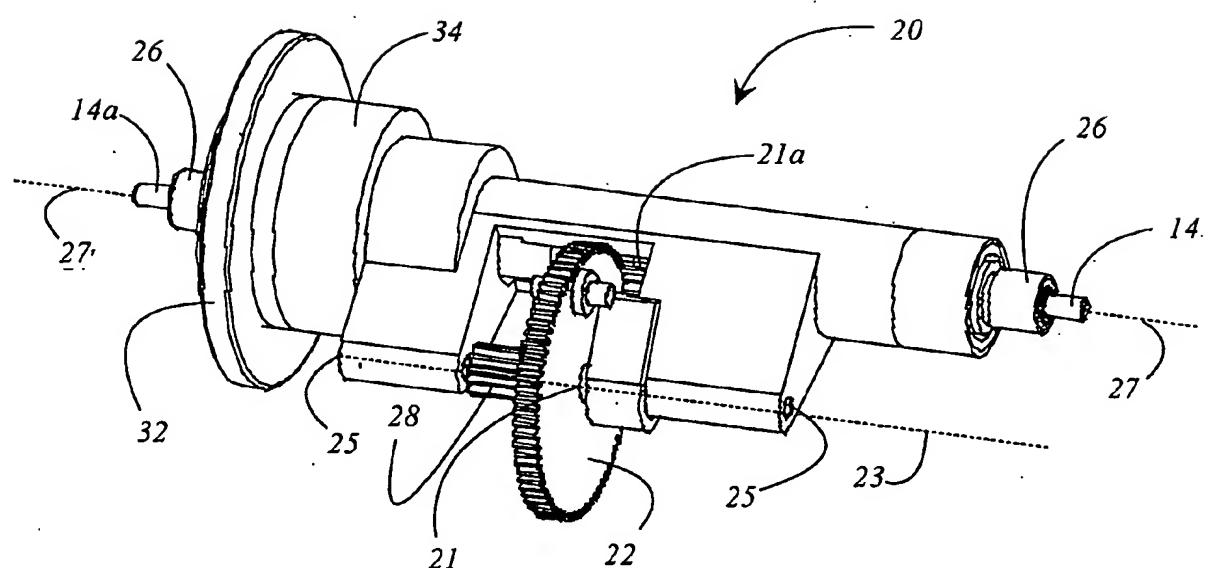


Fig. 5

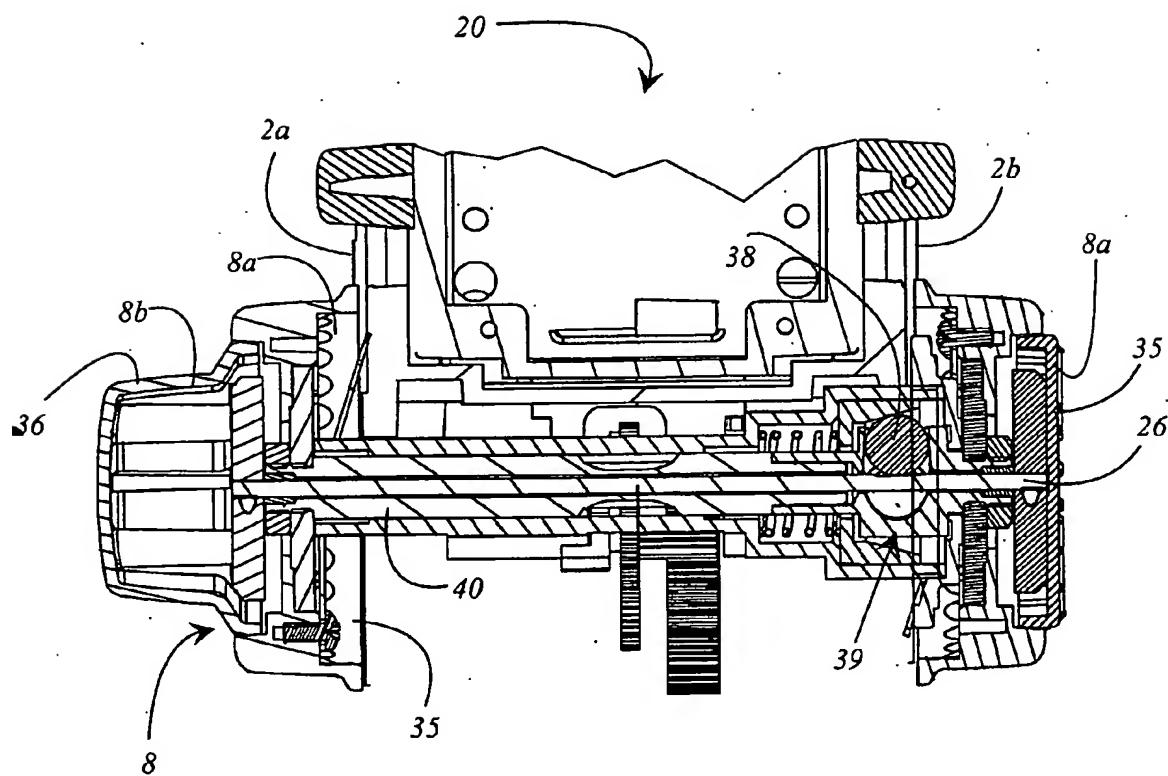


Fig. 6

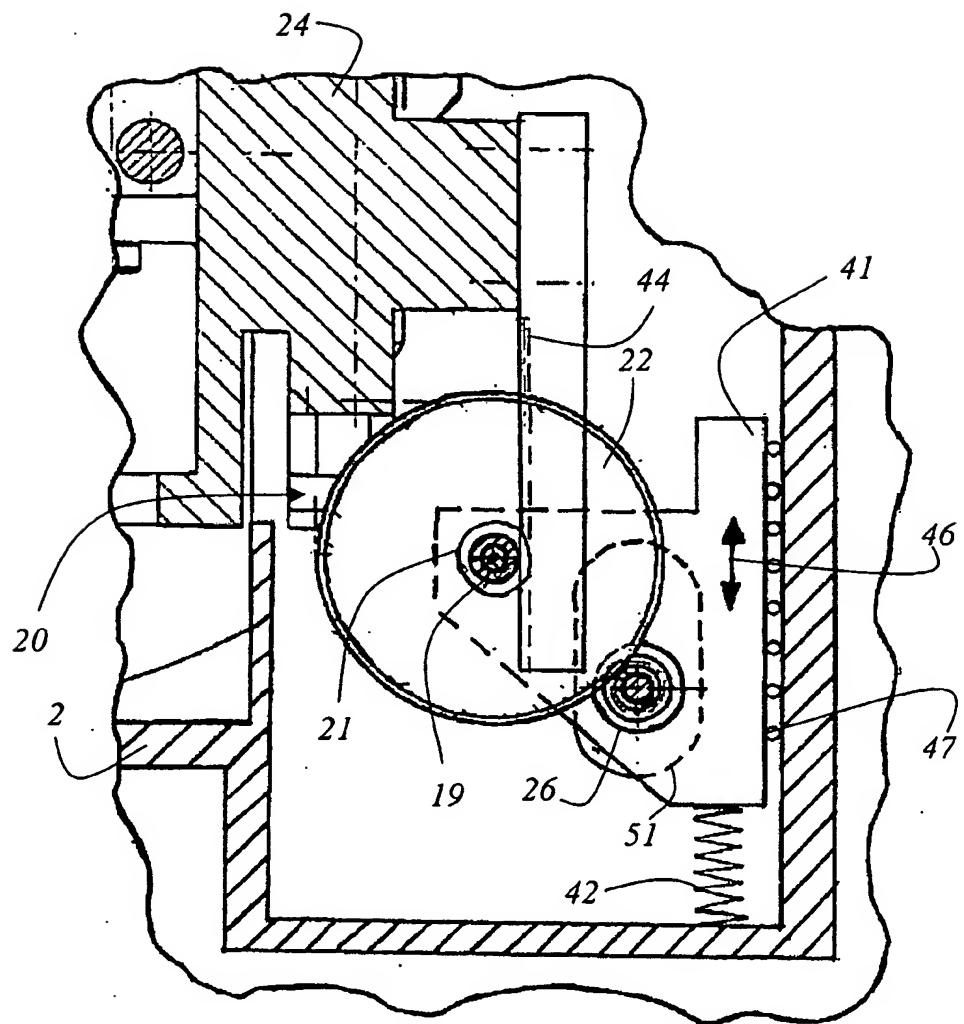


Fig. 7

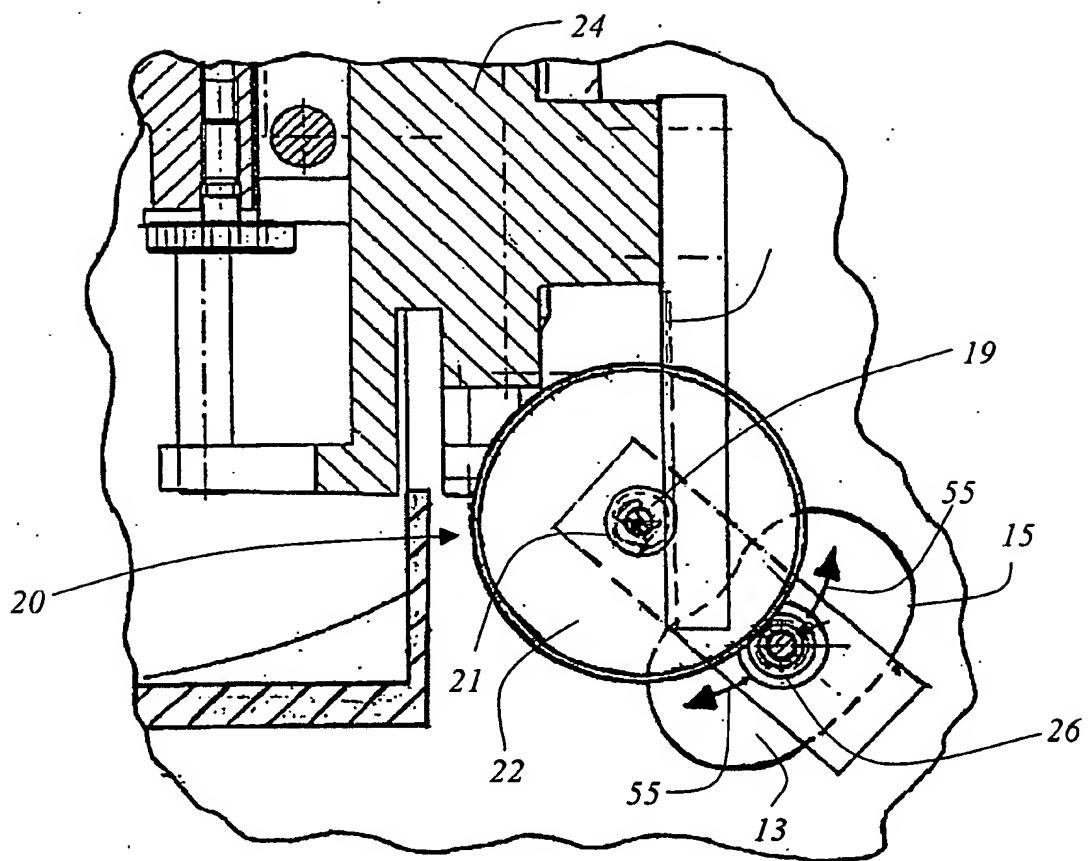


Fig. 8

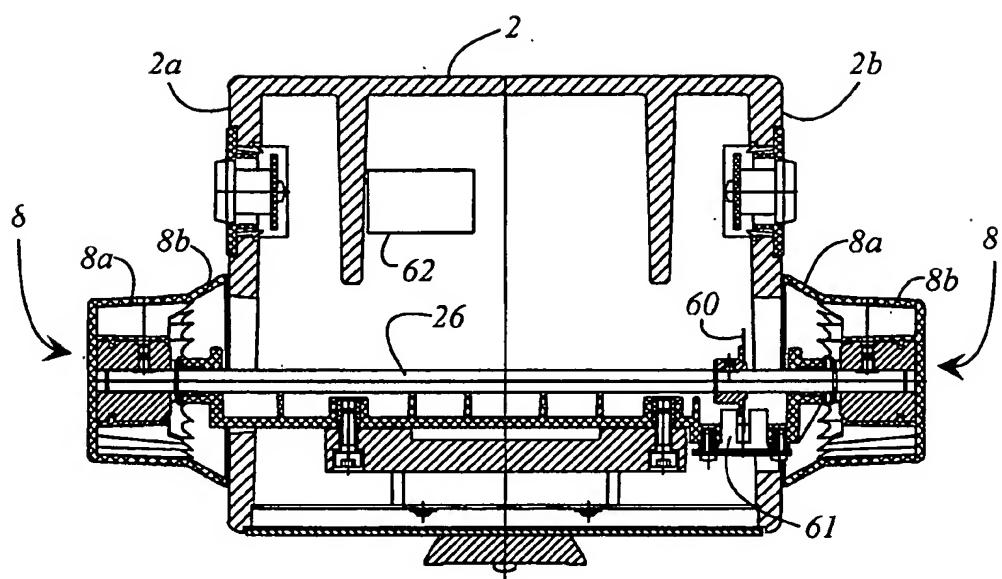


Fig. 9

#DataBase:
espacenet
#PatmonitorVersion:
184
#DownloadDate:
2005-04-01
#Title:
MICROSCOPE
#PublicationNumber:
US2005057799
#PublicationDate:
2005-03-17
#Inventor:
GILBERT MANFRED [DE]; PFEIFER GERHARD [DE]; KOLB HANS-JOACHIM [DE]
#Applicant:
LEICA MICROSYSTEMS [DE]
#RequestedPatent:
DE10340721
#ApplicationNumber:
US20040711188
#ApplicationDate:
2004-08-31
#PriorityNumber:
DE20031040721;2003-09-04
#IPC:
G02B21/00;G02B21/26
#Abstract:

ATTENTION - DATA WAS TAKEN FROM US2005057799

The present invention concerns a microscope 1. The microscope 1 encompasses a microscope stand 2, an objective 4 having an optical axis 5, a microscope stage 6 serving to receive a specimen 7, and a focusing device 20 serving to focus the specimen 7. With the focusing device 20, the objective or the microscope stage 6 is positionable relative to the microscope stand 2 in the direction of the optical axis 5 of the objective 4. The focusing device 20 comprises at least one operating element 8 with which an operator controls the positioning of the objective 4 or of the microscope stage 6. For adaptation of the spatial arrangement of the operating element 8 to the needs of an operator, the microscope 1 according to the present invention is characterized in that the spatial arrangement of the operating element 8 relative to the microscope stand 2 is modifiable.

#Claims:

ATTENTION - DATA WAS TAKEN FROM US2005057799

1. A microscope, comprising a microscope stand; a microscope stage; at least one objective that, in a working position, defines an optical axis; a focusing device having at least one operating element that is provided on the microscope stand, wherein the operating element generates a relative motion between the objective and the microscope stage in the direction of the optical axis and the operating element sits on a first shaft of the focusing device and a side wall is defined by the microscope, wherein the focusing device is modifiable in terms of its position within the microscope stand in such a way that the spatial arrangement of the at least one operating element on the side wall of the microscope stand is adjustable.

2. The microscope as defined in claim 1, wherein the spatial arrangement of the operating element on the microscope stand is adjustable substantially in a direction parallel to the optical axis.

3. The microscope as defined in claim 1, wherein a support carriage is provided with which the focusing device and the operating element are associated and which slides along a guide provided on the microscope stand.
4. The microscope as defined in claim 3, wherein the guide for the support carriage comprises a ball guide, in particular a crossed roller guide, or a plain guide, in particular a dovetail guide.
5. The microscope as defined in claim 1, wherein the spatial arrangement of the at least one operating element on a side wall of the microscope stand is adjustable substantially in the vertical and horizontal direction by means of a curved elongated hole.
6. The microscope as defined in claim 5, wherein the focusing device is equipped with a pivot axis about which the focusing device is pivotable, together with the at least one operating element, in such a way that the position of the operating element on the at least one side wall of the microscope stand is adjustable.
7. The microscope as defined in claim 6, wherein a second shaft arranged substantially coaxially with the pivot axis is provided, and is embodied in such a way that a rotary motion of the first shaft is transferable by way of the operating element to the second shaft.
8. The microscope as defined in claim 7, wherein the rotary motion is transferable between the first shaft of the operating element and the second shaft in positively engaged fashion.
9. The microscope as defined in claim 8, wherein at least two gears are provided, one of the gears preferably being respectively arranged nonrotatably on each shaft, and the gears being in meshing engagement with one another.
10. The microscope as defined in claim 9, wherein the rotary motion of the second shaft is transferable in positively engaged fashion to a mechanism which generates the relative motion between the objective and the microscope stage in the direction of the optical axis of the objective.
11. The microscope as defined in claim 10, wherein at least one further intermediate shaft is provided which serves for positively engaged transfer of the rotary motion of the first shaft to the mechanism which generates the relative motion between the objective and the microscope stage in the direction of the optical axis of the objective.
12. The microscope as defined in claim 10, wherein the mechanism comprises a toothed rack that is in meshing engagement with the second shaft or with the axis associated with the support carriage.
13. The microscope as defined in claim 1, wherein the first shaft of the focusing device is equipped with a coding disk that coacts with a sensor element which converts into electrical signals the rotation of the first shaft generated by the operating element.
14. The microscope as defined in claim 13, wherein the sensor element is a light barrier that is immovably connected to the focusing device.

15. The microscope as defined in claim 13, wherein at least one motor that effects the relative motion between the objective and microscope stage is provided in the microscope stand.

16. The microscope as defined in claim 1, wherein at least one means are provided with which the focusing device can be immobilized on the microscope stand.

17. The microscope as defined in claim 1, wherein the operating element comprises a coarse drive and/or a fine drive.

18. The microscope as defined in claim 17, wherein two operating elements are provided on each of the two side walls of the microscope stand.

19. The microscope as defined in claim 1, wherein a holding element, on which the microscope stage or a turret receiving the objective is movable, is provided on the microscope stand.

#OPS Family Data:

Family Data of :"DE10340721B3"

Family Member: PN="DE10340721B3" PD="2005-03-03" AP="DE10340721A"
PN_E="DE10340721"

Legal Status: CODE="8100" DESC="PUBLICATION OF THE EXAMINED APPLICATION
WITHOUT PUBLICATION OF UNEXAMINED APPLICATION" INFL="+" DATE_MIGR="0001-01-01"
"DE10340721A 2005-03-038100 +PUBLICATION OF THE EXAMINED APPLICATION
WITHOUT PUBLICATION OF UNEXAMINED APPLICATION"

Country Code="DE"

Filing / Published Document="F"

Document Number="10340721"

Kind Code="A"

IPR Type="PI"

PRS DOCUMENT TYPE="P"

Gazette DATE="2005-03-03"

Legal Event Code 1="8100"

DATE last exchanged="2005-03-03"

DATE first created="2005-03-03"

Priority: PRIO="DE10340721A" DATE="2003-09-04"

Family Member: PN="US2005057799A1" PD="2005-03-17" AP="US71118804A"
PN_E="US2005057799"

Priority: PRIO="DE10340721A" DATE="2003-09-04"

#OPS Legal Status:

Family Member: PN="DE10340721B3" PD="2005-03-03" AP="DE10340721A"
PN_E="DE10340721"

Legal Status: CODE="8100" DESC="PUBLICATION OF THE EXAMINED APPLICATION
WITHOUT PUBLICATION OF UNEXAMINED APPLICATION" INFL="+" DATE_MIGR="0001-01-01"
"DE10340721A 2005-03-038100 +PUBLICATION OF THE EXAMINED APPLICATION
WITHOUT PUBLICATION OF UNEXAMINED APPLICATION"

Country Code="DE"

Filing / Published Document="F"

Document Number="10340721"

Kind Code="A"

IPR Type="PI"

PRS DOCUMENT TYPE="P"

Gazette DATE="2005-03-03"

Legal Event Code 1="8100"

DATE last exchanged="2005-03-03"

DATE first created="2005-03-03"
Priority: PRIO="DE10340721A" DATE="2003-09-04"

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.